

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-269808

(43)Date of publication of application : 20.09.2002

(51)Int.Cl.

G11B 7/24  
G11B 7/004

(21)Application number : 2001-067625

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 09.03.2001

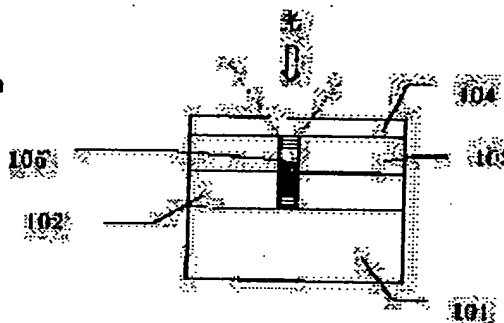
(72)Inventor : HAYASHI YOSHITAKA

## (54) OPTICAL INFORMATION RECORDING MEDIUM

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain higher sensitivity in a write-once recording medium in which information is recorded by alloying or mutually diffusing two layers of recording materials by irradiation with light.

SOLUTION: In the recording medium, a layered film of Al or an Al alloy and Ge is used as the recording layer and the film thickness  $t_a$  of the Al or the Al alloy and the film thickness  $t_g$  of Ge satisfy the relation of  $t_a \leq t_g$ .



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-269808

(P2002-269808A)

(43) 公開日 平成14年9月20日(2002.9.20)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	ターミナル <sup>*</sup> (参考)
G 1 1 B 7/24	5 2 2	G 1 1 B 7/24	5 2 2 D 5 D 0 2 9
	5 1 1		5 1 1 5 D 0 9 0
7/004		7/004	Z

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2001-67625(P2001-67625)

(22) 出願日 平成13年3月9日(2001.3.9)

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 林 嘉隆

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

Fターム(参考) 5D029 JA01 JB35 JB45

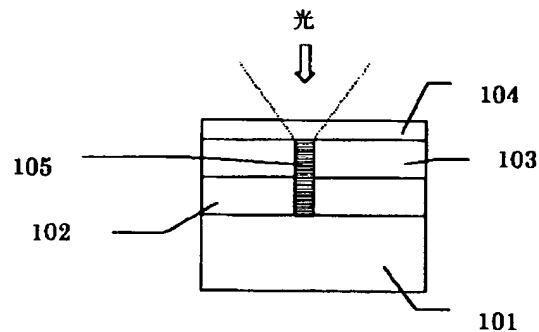
5D090 AA01 BB03 CC14 EE20 KK09

(54) 【発明の名称】 光情報記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 二層の記録材料を光照射により合金化または相互拡散させて情報を記録する追記型記録媒体において、さらなる高感度化を図ること。

【解決手段】 記録層としてAlまたはAl合金とGeの積層膜を用い、前記AlまたはAl合金の膜厚 $t_a$ と前記Geの膜厚 $t_g$ が $t_a \leq t_g$ の関係にあることを主要な構成とする。その他4項ある。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 二層の記録材料を光照射により合金化または相互拡散させて情報を記録する追記型記録媒体において、記録層として Al または Al 合金と Ge の積層膜を用い、前記 Al または Al 合金の膜厚  $t_a$  と前記 Ge の膜厚  $t_g$  が  $t_a \leq t_g$  の関係にあることを特徴とする光情報記録媒体。

【請求項 2】 請求項 1 記載の光情報記録媒体において、前記 Ge 層の膜厚  $t_g$  が  $t_g < 25\text{nm}$  であることを特徴とする光情報記録媒体。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 記載の光情報記録媒体において、前記積層膜において Ge 側から光を照射し記録を行い、前記 Al または Al 合金側から再生を行うことを特徴とする光情報記録媒体。

【請求項 4】 請求項 1、2 または 3 記載の光情報記録媒体において、基板上に形成した記録層を含む積層構成の最表面に保護層を有することを特徴とする光情報記録媒体。

【請求項 5】 請求項 1、2、3 または 4 記載の光情報記録媒体において、基板上に保護層、記録層の順に形成した積層構成を含むことを特徴とする光情報記録媒体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光情報記録媒体に関し、更に詳しくは、積層構造を構成する各層の材料が光照射に伴う温度上昇により互いに拡散または合金化することにより記録を行うような記録層を含む記録可能な光情報記録媒体に関するものである。この光情報記録媒体を用いることにより従来のシステムに用いられる光情報記録媒体と再生互換をとりつつ大容量の記録を行うことが可能で、今後将来にわたり大容量光メモリ関連機器に

## 【0002】

【従来の技術】光情報記録媒体は CD-ROM に代表されるように大容量で取り扱いが容易で可搬であり、その需要は更に増加している。レーザービームの照射により情報の記録、再生可能な光情報記録媒体として相変化記録媒体、光磁気記録媒体などがあり、CD-ROM と再生互換を持った、記録が可能な光情報記録媒体として一度だけ書き込みが可能な CD-R や書き換え可能な CD-RW も実用化され多くのパソコンに搭載されるようになった。また CD よりも記録密度が高い光情報記録媒体として DVD が登場し、DVD-ROM が一部のパソコンにも搭載されるようになってきた。また、記録可能な DVD-R、書き換え可能な DVD-RW など実用化に向けた開発が行われている。

【0003】本発明の光情報記録媒体は一度だけ書き込みが可能な追記型光記録媒体であり、従来 CD-R などが実用化されている。CD-R の記録材料として有機材料が用いられているが従来用いられていたシアニン色素は耐光性が悪いという欠点があった。この点はアゾ系材料やフタロシアニン系材料を用いることにより耐光性を向上させ

ている。

【0004】追記型記録の方式としては穴あけ型、形状変型、相変化型などがある。穴あけ型は記録膜に光を照射することにより局所的に温度上昇させ、溶解、蒸発により記録部分に穴を形成することにより記録するものである。変型型としては例えば温度上昇した部分がガスを出す、膨張するなどして局所的に変形することにより情報を記録するというものである。相変化型は光照射による温度上昇で非晶質状態から結晶状態に変化させるなど相変化させることにより、非晶質と結晶など相の違いによる光の反射・吸収等の違いを利用し情報を記録再生するものである。

【0005】無機材料を用いた穴あけ型としては Te を記録材料に用いたものがあったが耐湿性に問題があった。また、金属材料のある種のものでは融点が高いため感度が悪い、耐食性が悪いなどの問題があり、記録を溶解、蒸発で行うので記録ビットの端の部分がきれいな形状になりにくいというような問題があった。有機材料を用いる場合前述したように耐光性に問題があり、かなり改善されているが、まだ十分とはいえない場合があった。

【0006】そこで追記型の記録媒体として、例えば実開平 4-89374 号公報などには、2 層の材料を光照射により合金化し、その合金部分を記録部とする方法が提案されている。この方法によれば信頼性の高い追記型光情報記録媒体が提供できることが述べられている。しかし、感度については十分とはいえなかった。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記背景に鑑みてなされたもので、二層の記録材料を光照射により合金化または相互拡散させて情報を記録する追記型記録媒体において、さらなる高感度化を図ることを目的とするものである。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】上記本発明の課題は、下記的手段により解決される。

【0009】すなわち、本発明によれば、第一に、請求項 1 では、二層の記録材料を光照射により合金化または相互拡散させて情報を記録する追記型記録媒体において、記録層として Al または Al 合金と Ge の積層膜を用い、上記 Al または Al 合金の膜厚  $t_a$  と上記 Ge の膜厚  $t_g$  が  $t_a \leq t_g$  の関係にある光情報記録媒体であることを主要な特徴とする。

【0010】第二に、請求項 2 では、上記請求項 1 記載の光情報記録媒体において、上記 Ge 層の膜厚  $t_g$  が  $t_g < 25\text{nm}$  である光情報記録媒体であることを特徴とする。

【0011】第三に、請求項 3 では、上記 請求項 1 または 2 記載の光情報記録媒体において、上記積層膜において Ge 側から光を照射し記録を行い、Al または Al 合金側から再生を行う光情報記録媒体であることを特徴とする。

【0012】第四に、請求項4では、上記請求項1、2または3記載の光情報記録媒体において、基板上に形成した記録層を含む積層構成の最表面に保護層を有する光情報記録媒体であることを特徴とする。

【0013】第五に、請求項5では、上記請求項1、2、3または4記載の光情報記録媒体において、基板上に保護層、記録層の順に形成した積層構成を含む光情報記録媒体であることを特徴とする。

【0014】

【発明の実施の形態】以下に本発明を詳細に説明する。

【0015】本発明の光情報記録媒体は、図1のように基板101、AlまたはAl合金層102、Ge層103を基本構成要素としている。基板101としてはポリカーボネートなどの樹脂基板やガラス基板などが用いられる。

【0016】光照射することによりAlまたはAl合金層102とGe層103の材料が溶融し合金化するか、またはそれぞれの材料の原子が相互拡散し混ざり合う。その結果、合金化または相互拡散の起きた部分だけ光の反射率が周りとは異なるようになる。このことを利用して情報を一度だけ記録できる追記型記録を行うことができる。

【0017】AlまたはAl合金層102とGe層103との界面に酸化物や不純物などの層が存在することにより、相互拡散または合金化が阻害される可能性があるため、AlまたはAl合金層102とGe層103とは直接接していることが好ましい。

【0018】各層の作製法は特に限定はなくスパッタ法、CVD、蒸着法、塗布法、湿式法などを用いることができる。しかし、AlまたはAl合金層102とGe層103は不純物が少ないほうが合金化、相互拡散が起きやすく、良好に記録ができるため湿式法のような方法よりもスパッタ法などが好ましい。

【0019】また、基板と記録層の間、あるいは記録層の上面などに保護層104を設けることによって、記録特性を向上することができる。

【0020】層の構成を図3のように、ポリカーボネート等の基板101の上に、記録層102としてAlTi合金層、記録層103としてGeを用い、その上面にSiNなどのような保護層を設けて、この媒体の膜面からの記録、または再生を行う。

【0021】高密度記録を行うために媒体と光ヘッドとの距離を小さくすることが好ましいが、距離を小さくすることにより媒体と光ヘッドの接触が起きやすくなる。そういった場合に、膜の表面に硬質保護層を設けておくことにより媒体が傷つくことを防ぐことができる。また、膜の表面側から光を照射し記録、再生を行う場合、記録層の温度が上昇し、記録層を構成する材料が蒸発しやすくなる。そこで膜の表面に保護層を最表面に構成すると記録層が温度上昇により蒸発、流動化することを防止することができる。さらに、保護層を設けることによりその組成、材料を変えることにより記録層の温度上昇

を制御できるようになり、感度の向上、記録密度の向上につなげることができる。

【0022】保護層104としてはSiN、AlN、などの窒化物、SiCなどの炭化物、SiO<sub>2</sub>などの酸化物、ZnSなどの硫化物、またはこれらの複合化合物が例示できる。また、ダイヤモンドライクカーボンのような炭素膜も適用でき自己潤滑性を有するなど好ましい特徴がある。記録時には保護層104を透過して光を入射し記録を行う場合があるため光の吸収が大きい材料などは記録感度が悪くなるため光の透過率が記録可能な程度に大きいことが必要である。

【0023】基板に直接記録層が接するような層構成では記録時に記録層が高温となるため基板が変形などの損傷を受ける可能性がある。そこで基板上に保護層、記録層の順に構成した積層構成を含む光情報記録媒体を構成することにより基板の損傷を防ぐことができる。また、保護層の材質、組成などを適当に選択することにより記録層の温度上昇を制御することができ、その結果、記録感度、記録密度の向上につなげることができる。さらに保護層の光学特性を適当に選択することにより媒体の光学特性を制御しやすくなり感度の向上などが可能となる。

【0024】〔実施例〕次に、実施例によって本発明をさらに詳細に説明する。ただし、本発明は以下の実施例によって限定されるものではない。

#### 実施例1

図3に本発明の光情報記録媒体の構成例を示す。基板101としてポリカーボネート基板を用い、記録層102としてAlTi合金層、記録層103としてGeを用いる。その上面にSiNなどのような保護層を設けた。

【0025】各層の厚さはAlTi合金層102は10nm、Ge層103の厚さは15nmとした。この媒体に記録出力14mWの光照射をし3Tから14Tのランダムパターンを記録したところ52%の変調度を示した。

【0026】記録はGe層103のある膜の表面側から光を入射し記録を行った。光照射によりAlTi、Geの温度が上昇し相互拡散を起こし、その結果、相互拡散を起こした微小領域が記録マーク105となる(図4)。再生は記録時と同方向から再生光を入射し記録マーク105とその周りの未記録部との反射率の違いを利用して情報を読み出した。

#### 実施例2

記録層の構成要素であるGe層の膜厚 $t_{\text{Ge}}$ が、 $t_{\text{Ge}} < 25\text{nm}$ である光情報記録媒体の例として、図5に示したように基板101としてポリカーボネート基板を用い、その上面にGe層103、Al層102の順に積層した構造とした。

【0027】各層の膜厚はGe層103が20nm、Al層102が15nmとした。膜の最上面に保護層104を設けてもよい。保護層としてはSiN、炭素、などを用いることができる。記録時には基板101面側から光を入射し基板を透過

した光がGe層103、Al層102に照射され、Ge、Alの温度が上昇し合金化、または相互拡散を起こす。その結果合金化した部分、または相互拡散を起こした微小領域が記録マーク105となる。再生時には基板101側から光を照射し記録マーク105とその周りの反射率の違いを利用して情報を読み出す。記録光の出力を14mW、DVDと同様の密度で記録したところ変調度は56%となった。

#### 比較例1

図6のように基板101としてポリカーボネート基板を用い、その上面にGe層103、Al層102の順に積層した構造とした。各層の膜厚はGe層103が10nm、Al層102が15nmとした。この媒体に実施例1または2と同様に記録をしたところ変調度は16%程度とかなり低いものであった。

#### 比較例2

図6のように基板101としてポリカーボネート基板を用い、その上面にGe層103、Al層102の順に積層した構造とした。各層の膜厚はGe層103が30nm、Al層102が25nmとした。この媒体に実施例1または2と同様に記録をしたところ変調度は12%程度とかなり低いものであった。

【0028】比較例1に示したようにAl層の膜厚 $t_a$ とGeの膜厚 $t_g$ が $t_a \leq t_g$ のような関係にないとき記録感度が悪くなる。また、比較例2に示したようにGe層の膜厚 $t_g$ が $t_g < 25\text{nm}$ の関係にないとき記録層の温度が充分上がらなくなるため記録感度が悪くなってしまふ。

#### 実施例3

層の構成を図3のように基板101としてポリカーボネート基板を用い、記録層102としてAlTi合金層、記録層103としてGeを用いた。その上面にSiNの保護層を設けた。各層の厚さはAlTi合金層102は10nm、Ge層103の厚さは15nmとした。この媒体の膜面から記録出力14mWの光照射をし3Tから14Tのランダムパターンの記録をしたところ54%の変調度を示した。このように膜面から記録することにより基板面から記録する場合と比較して記録層の表面に近いところから記録可能となるため媒体と光ヘッドの距離を近づけて密度を向上させる方法や基板の傾きの影響を少なくし高密度記録を行うことができる。

【0029】また、基板側から再生することにより従来の方式に近い構成で再生を行うことが可能となり有効である。基板101側から再生することにより、記録部における光の反射率よりも未記録部における光の反射率が高くなる。従来のCD、DVDなどは未記録部の反射率が記録部の反射率よりも高くなるような構成であり、これとの互換が取り易くなり、システムとして大きな変更が必要でなくなる利点がある。上記のような構成にすることにより再生時に未記録部の反射率が記録部の反射率よりも高くなるような媒体が実現できる。高密度記録を行うためには膜面側からの記録が有効であり、基板101上にAl、Geをこの順に構成し、膜面であるGe側から記録を行い、基板側から再生すると未記録部の反射率が記録部であるAlとGeが相互拡散した部分の反射率より高くなっ

た。

#### 実施例4

図2のように基板101にガラス基板を用い、その上面にAl層102、Ge層103の順に積層し、その更に上面に保護層104を設けた。保護層104としてはSiNを用いた。これにより光ヘッドとの接触による媒体の損傷を防ぎ、また記録層の蒸発、流動化を防止することができた。

#### 実施例5

図7のように基板101としてポリカーボネート基板を用い、その上面に下部保護層106を構成した。その上面にAl層102、Ge層103、保護層104の順に積層した。下部保護層106としてはSiNを用いた。保護層104により媒体の損傷を防ぐと共に記録層の蒸発、流動化が防止され、また下部保護層106により基板の損傷を防ぐことができた。

【0030】

【発明の効果】以上のように、請求項1の光情報記録媒体によれば、記録層としてAlまたはAl合金層とGe層の積層膜とすると共にGe層の膜厚をAlまたはAl合金層の膜厚より厚くすることから、感度よく高密度で追記型記録を行うことができる。

【0031】請求項2の光情報記録媒体によれば、上記Ge層の膜厚を25nmより小さくしたことから、記録感度が向上し高密度で記録を行うことができる。

【0032】請求項3の光情報記録媒体によれば、上記Ge層側から光を照射し記録を行い、AlまたはAl合金層側から再生を行うようにしたことから、より感度よく記録ができると共に従来の再生装置との互換性がとりやすい。

【0033】請求項4の光情報記録媒体によれば、膜の最表面に保護層を設けたことから、高密度記録を行うために媒体と光ヘッドの接触が起きやすくなっても媒体の損傷を防ぐことができる。また、記録層温度が上昇し、記録層構成材料が蒸発、流動化しやすくなるのを防止することができる。さらに、保護層の組成、材料により記録層の温度上昇を制御でき、感度の向上、記録密度の向上につなげることができる。

【0034】請求項5の光情報記録媒体によれば、基板上に保護層、記録層の順に構成することから、記録時に記録層が高温となっても基板の損傷を防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】光情報記録媒体の基本構成を示す概略断面図である。

【図2】保護層を設けた光情報記録媒体の構成例を示す概略断面図である。

【図3】光情報記録媒体の構成例を示す概略断面図である。

【図4】光情報記録媒体への記録の一例を示す概略断面図である。

【図5】光情報記録媒体への記録の別の例を示す概略断面面図である。

【図6】光情報記録媒体の構成例を示す概略断面面図である。

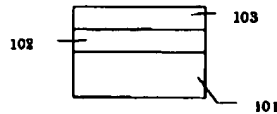
【図7】光情報記録媒体の構成例を示す概略断面面図である。

【符号の説明】

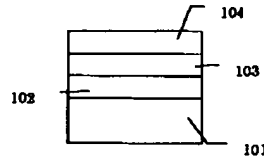
\*

- \* 101 基板
- 102 AlまたはAl合金層
- 103 Ge層
- 104 保護層
- 105 記録マーク
- 106 下部保護層

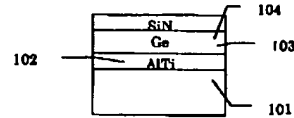
【図1】



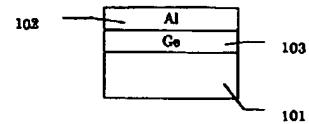
【図2】



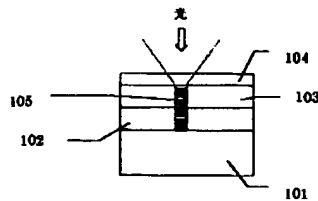
【図3】



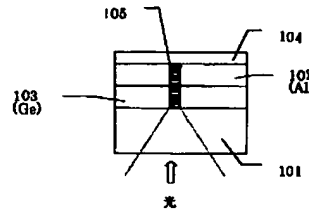
【図6】



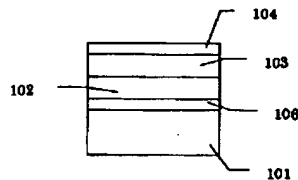
【図4】



【図5】



【図7】



THIS PAGE BLANK (USPTO)